

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**

**Fakulta strojní**

**Katedra mechanické technologie**

***Diplomová práce***

**2009**

**Bc. Balvínová Marcela**

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**

**Fakulta strojní**

**Katedra mechanické technologie**

**Racionalizace úseků mechaniky, ručního čištění a výstupní  
kontroly v HDO s. r. o. Zábřeh na Moravě**

**Rationalization of Mechanics Sections, of Hand Cleaning and  
Check-out Verification in HDO s. r. o. Zábřeh na Moravě**

**Student:**

**Bc. Balvínová Marcela**

**Vedoucí bakalářské práce:**

**doc. Ing. Josef Novák, CSc.**

**Ostrava 2009**

## **Zadání diplomové práce**

<b>Student/-ka:</b>	<b>Bc. Balvínová Marcela</b>
<b>Studijní program:</b>	N2301 Strojní inženýrství
<b>Obor:</b>	2303T002 Strojírenská technologie
<b>Název tématu:</b>	Racionalizace úseků mechaniky, ručního čištění a výstupní kontroly v HDO s. r. o. Zábřeh na Moravě

Rationalization of Mechanics Sections, of Hand Cleaning and Check-out Verification in HDO s. r. o. Zábřeh na Moravě

### ***Zásady pro zpracování:***

1. Analýza současného stavu.
2. Hodnocení současné funkce.
3. Návrh na zdokonalení systému.
4. Metodické doporučení.
5. Celkové zhodnocení.

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě .....

.....

podpis studenta

### Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména §35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a §60 - školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB–TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB–TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB–TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB–TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo - bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB–TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB–TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě : .....

.....

Adresa trvalého pobytu studenta:

Bc. Balvínová Marcela

Na konečné 316

789 69 Postřelmov

## ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

Tato diplomová práce byla zpracovávána ve firmě HDO s. r. o. Zábřeh na Moravě ve výrobních úsecích mechanického opracování, ručního čištění a výstupní kontroly. Úkolem bylo navrhnout racionalizační opatření těchto úseků tak, aby si firma nejen zachovala stávající konkurenceschopnost v současné hospodářské krizi, ale aby byla na trhu úspěšná i v budoucnosti. Byly provedeny analýzy stávající organizační struktury a materiálového toku. Získané informace se pak využily pro návrh na novou efektivnější organizační strukturu. Dalším úkolem bylo posouzení míry intenzity osvětlení jednotlivých pracovišť na základě vlastního měření. Na základě naměřených hodnot bylo sestrojeno schéma s novým uspořádáním jednotlivých pracovišť na hale. Závěrečná část diplomové práce byla věnována vyhodnocení ekonomické efektivity navrhovaných racionalizačních opatření.

## BACHELOR WORK ANNOTATION.

This bachelor work was elaborated in the firm HDO s.r.o. Zábřeh na Moravě in the production sections of mechanical working, hand cleaning and final checking. The main objective of this work was to prepare labour-saving measures proposal of mentioned production section so that the firm will be able not only maintain its current competitive strength in contemporary economical depression, but will be successful on the market in the future, too. Analysis of current organizational structure and material flow were made. Gained information were consequently used for proposal creation of new more effectively organizational structure. Another task was examination of particular work places lighting intensity rate based on the performed measurement. On the basis of measured values the new lay-out chart of particular workplaces in the production shop was created. The final part of this work was devoted to economical efficiency evaluation of proposed labour-saving measures.

## Obsah

Seznam použitých symbolů a značek.....	12
1. Úvod .....	13
2. Popis firmy HDO s. r. o. Zábřeh na Moravě.....	15
2.1. Organizační struktura firmy .....	16
2.2. Organizační struktury jednotlivých úseků.....	17
3. Racionalizace výrobního procesu.....	18
3.1. Metody zkoumání výrobního a pracovního procesu.....	18
3.2. Metody empirického zkoumání .....	20
3.3. Metody teoretického zkoumání .....	22
4. Štíhlá výroba .....	25
4.1. Klasicky řízený podnik .....	25
4.2. Podnik řízený zásadami štíhlé výroby .....	25
5. KANBAN.....	27
5.1. Průběh systému .....	27
5.2. Pravidla pro použití KANBANu.....	28
5.3. Výhody a cíle KANBANu.....	28
5.4. Materiálový tok.....	29
6. Osvětlení pracoviště .....	31
6.1. Jednotky a veličiny .....	31
6.2. Intenzita osvětlení pracoviště.....	31
6.3. Schéma haly a rozmístění jednotlivých úseků .....	33
6.4. Měření intenzity osvětlení pracovišť.....	35
6.5. Naměřená intenzita osvětlení .....	39
6.6. Návrh na nové uspořádání pracovišť .....	42
6.7. Výměna oken .....	43
7. Vyhodnocení návrhů na racionalizaci.....	45
7.1. Ekonomické zhodnocení .....	46
8. Závěr .....	47
Seznam použité literatury: .....	49
Přílohy: .....	50



## Seznam použitých symbolů a značek

### veličiny

<b>I</b>	svítivost
<b><math>\Phi</math></b>	světelný tok
<b>E</b>	intenzita osvětlení
<b>e</b>	činitel denního osvětlení

### jednotky

<b>cd</b>	kandela
<b>lm</b>	lumen
<b>lx</b>	lux
<b>W</b>	watt
<b>m</b>	metr
<b>m<sup>2</sup></b>	metr čtverečný
<b>m<sup>3</sup></b>	metr krychlový

### zkratky

<b>Sb.</b>	sbírka zákona
<b>tab.</b>	tabulka
<b>obr.</b>	obrázek
<b>ks</b>	kus
<b>DPH</b>	daň z přidané hodnoty

## 1. Úvod

Dnešní doba přináší mnohem ostřejší konkurenční boj, a tak každý podnik, který chce uspět, je nucen neustále sledovat svou aktuální pozici a to jak vzhledem ke konkurenci, tak i k vytýčeným cílům. Především musí sledovat nové příležitosti, možné hrozby a na základě nich pružně vytvářet nové možnosti budoucího vývoje. Pozornost je třeba věnovat zejména zákazníkům, dodavatelům, ale také všem vnitřním procesům, organizačním strukturám a hlavně vlastním zaměstnancům, jejichž potenciál tvoří základnu pro efektivní růst podniku.

Ekonomická a hospodářská krize dopadá na celou Evropu. Dle údajů Eurostatu se objem nových průmyslových zakázek v eurozóně propadl v listopadu loňského roku meziročně o 26,2%. Dopady světové krize se samozřejmě negativně projevují i v České republice a na základě ekonomických ukazatelů je zřejmé, že hospodářství se zde propadne do recese. Z těchto důvodů musí strojírenské podniky, a nejen ty, racionalizovat výrobní procesy a hledat úspory. Při současných vysokých cenách za energie je třeba hledat úspory právě tam, a to buď zafixováním cen na příští rok, používáním úsporných žárovek, požíváním ekologických ohřevů na vodu za přispění dotací a neposledně také ekonomické chování každého pracovníka a zamezení plýtvání materiálu. Značné úspory může přinést omezení kapacit skladů využitím metod Kanban, Kaizen nebo štíhlé výroby.

Téma diplomové práce – Racionalizace úseků mechaniky, ručního čištění a výstupní kontroly v HDO s. r. o. Zábřeh na Moravě – jsem si zvolila, proto, že jsem mohla brigádně v této firmě pracovat a sledovat, jakou mají pracovníci motivaci, jakou mají znalost organizačních struktur a jak je využívají. Dále mě zajímalo využití pracovní doby a jednotlivých strojů, šetření s energiemi, materiály a jednotlivými nástroji. Díky rozhovorům s pracovníky jsem mohla následně představit vhodné metody vedení podniku.

Předmětem diplomové práce je vytvoření organizační struktury ve vzájemném souladu se strukturou procesní, sledování vybraných pracovišť, sledování efektivity práce jednotlivých pracovníků, využití strojního parku a také způsoby, jakými se šetří s energiemi.

Při konzultacích s vedením podniku jsem mohla cíle diplomové práce shrnout do následujících bodů:

- I. posouzení stávající strategie a cílů firmy a na základě uskutečněných analýz navržení nové strategie, která bude doporučena vedením firmy k implementaci
- II. na předem daných pracovištích najít nedostatky, které se projevují při každodenním chodu daných pracovišť, předložení návrhů takových opatření, jež tyto závady odstraní
- III. vytvoření nové organizační struktury se zohledněním procesní struktury, jejímž cílem bude odstranění stávajících nedostatků zabránění překrývání i obcházení pravomocí
- IV. určení činností a míst, kde je možné jednorázovou investicí ušetřit za energie

Podkladem jednotlivých analýz jsou vlastní pozorování, řízené rozhovory s pracovníky i s vedením firmy a z dat používaných k řízení a následné kontrole. Shromážděné informace a především jejich analýza se stanou hlavním zdrojem pro vytvoření jednotlivých variant řešení.

Na teoretickou část diplomové práce přímo navazuje část praktická, díky čemuž se pohled na jednotlivé okruhy řešených problémů stane ucelenější a poskytne tak srozumitelný přehled dané problematiky. Nejprve se budu věnovat analýze organizačních struktur, ze získaných údajů a z nich vyplývajících navrhovaných opatření provedu shrnutí v kapitole: 8. Vyhodnocení návrhů na racionalizaci. V této kapitole budu samozřejmě brát v úvahu i skutečnost, že návrh, který by mohl mít pozitivní dopad na jednotlivé procesy, nemusí být ve výsledku prospěšný pro celý podnik. Mou snahou bude navrhnout taková řešení jednotlivých problémů, ve kterých budou zohledněny personální možnosti dané firmy. Jednotlivé varianty řešení budu navrhovat s ohledem na vzájemné propojení všech procesů a s ohledem na předem dané cíle a strategie firmy.

Mým předpokladem je, že navrhovaná racionalizace daných úseků přinese ekonomické úspory a ty pak mohou být dále využity ke konkrétním investicím.

Cílem diplomové práce je racionalizace úseků mechaniky, výstupní kontroly a ručního čištění využitím uvedených metod a následného ekonomického zhodnocení navrhovaných řešení..

## 2. Popis firmy HDO s. r. o. Zábřeh na Moravě

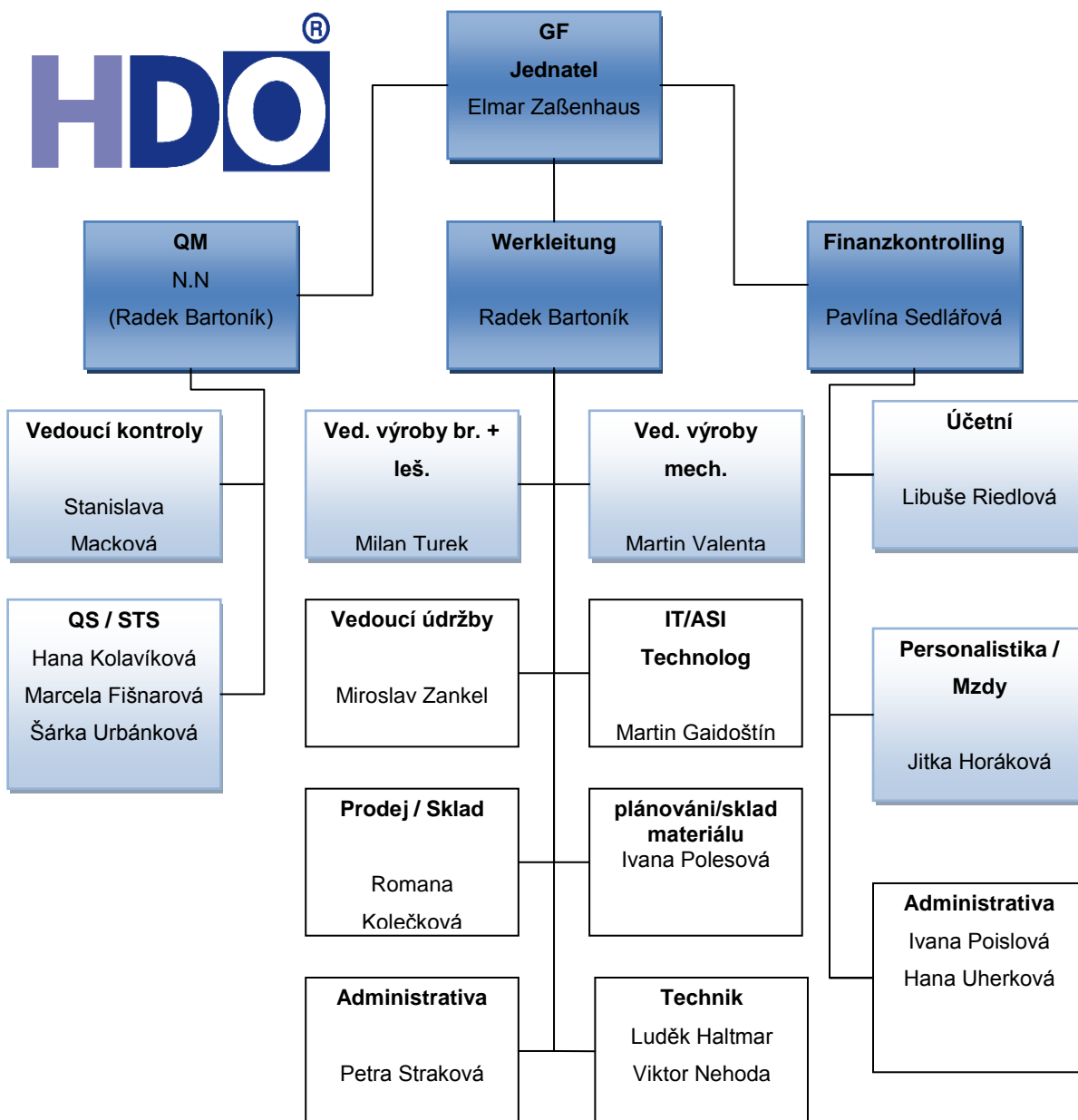


obr.1 - správní budova HDO s. r. o. Zábřeh na Moravě

Firma HDO s. r. o. byla založena jako závod 2 dceřinné společnosti Hella Autotechnik s. r. o. Mohelnice, spadající pod společnost Hella KG Hueck&Co. Po restrukturalizaci divize Hella Druckguß do HDO Druckguß- und Oberflächentechnik Paderborn vstoupil závod v roce 1999 do podnikové skupiny jako HDO CZ. HDO Druckguß- und Oberflächentechnik Paderborn je mezinárodně uznávaným vývojovým partnerem pro automobilový průmysl, průmysl pro sanitární techniku a zboží do domácnosti s dekorativním povrchem. Mezi nejvýznamnější zákazníky patří Miele, Hansgrohe, Fridrich Grohe, Hella, Geberit, Faurecia aj.

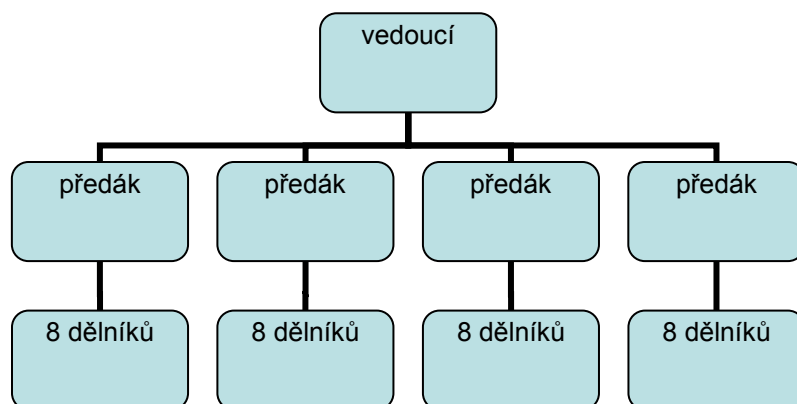
HDO s. r. o. Zábřeh na Mor., kde jsem zpracovávala tuto diplomovou práci, se zabývá mechanickým opracováním, broušením a leštěním zinkových a magneziových odlitků. Kromě ručního broušení a leštění se obrábění provádí i na automatických ponorných leštičkách, CNC strojích a leštící lince.

## 2.1. Organizační struktura firmy

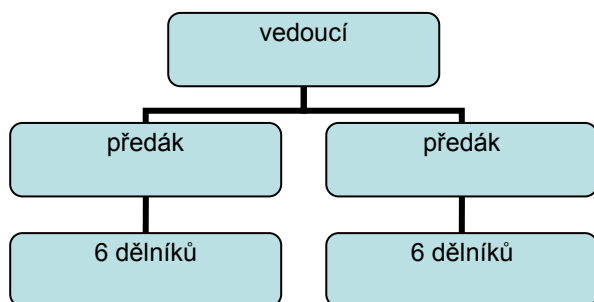


## 2.2. Organizační struktury jednotlivých úseků

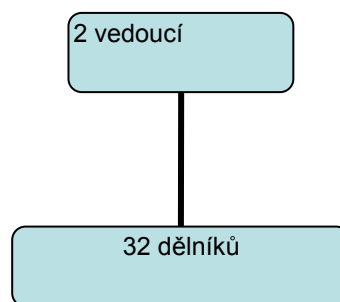
### úsek mechaniky



### úsek ručního čištění



### úsek výstupní kontroly



### **3. Racionalizace výrobního procesu**

Komplexní racionalizaci lze charakterizovat jako systém zdokonalování výrobních procesů, který je založen na maximálním využívání výrobních faktorů s cílem dosáhnout co nejekonomičtějšího efektu zejména minimalizací spotřeby vstupních zdrojů. Základem komplexní racionalizace je inovace výrobního procesu, která má 3 stupně:

1. proces zlepšování průběhu výrobního procesu za aktivního přístupu zaměstnanců. Úkolem je zvýšit produktivitu práce, předejít a odstranit viditelné ztráty a optimálně propojovat základní prvky výrobního procesu (navázání jednotlivých pracovních operací a úkonů).
2. proces zjišťování příčin, velikosti a místa vzniku výrobních rezerv. Zde je opět úkolem zvýšení produktivity práce, tentokrát využíváním zjištěných vnitřních rezerv.
3. proces efektivní analýzy výrobního procesu nebo jeho části. Přínosem tohoto stupně racionalizace je vznik a použití nových materiálů, změna technologie, zavedení nových pracovních prostředků a vzniku nových profesí.

V následujících kapitolách budu analyzovat a následně navrhovat racionalizační opatření v oblasti organizace a řízení středního managementu na úsecích mechanického opracování, ručního čištění a výstupní kontroly. Dále se budu věnovat možnosti snížení nákladů za energie. Předpokládám, že náklady lze snížit racionalizačních opatření ve způsobu a využívání možností k osvětlení haly.

#### **3.1. Metody zkoumání výrobního a pracovního procesu**

##### **Členění metod**

Z velkého množství existujících metod pro zlepšování výroby je třeba vybrat především tu nejvhodnější. Dobře zvolená metoda vede k rychlejšímu a hospodárnějšímu dosažení stanoveného cíle. Výběru vhodné metody přispívá i jejich klasifikace.

##### **a) Podle míry přesnosti**

*Empiricko-intuitivní metody* jsou založeny na zkušenosti a intuici pracovníků. Nejsou nákladné a umožňují řešit problémy velmi rychle. Jsou ale málo přesné a jejich používání je spojeno se značným rizikem.

*Empiricko-analytické metody* využívají kromě zkušeností i analýzu informací. Tato analýza je ale nesoustavná a výběr informací je spíše náhodný.

*Exaktní metody* jsou založeny na formalizaci problému v podobě modelu zkoumaného systému a na kvantitativním vyjádření vztahů jeho prvků. To umožňuje řešit úlohy určitým algoritmem a dosahovat optimálních řešení problémů. Mezi tyto metody patří tzv. metody operačního výzkumu (matematické programování), metody síťové analýzy, teorie front. Jsou to přesné metody, ale jejich použití je někdy velmi pracné a při rozsáhlejších úlohách je často nelze použít.

*Heuristické metody* poskytují dostatečně dobrá řešení a nejsou tak pracné, jako metody exaktní. Tyto metody se snaží minimalizovat nebo v určité míře ohraničit zkoumání všech možných řešení dané úlohy a tím zkrátit čas, nutný k řešení. Při hledání zjednodušených technik se zobecňují minulé zkušenosti řešitele. K heuristickým metodám patří např. rozhodovací analýza, některé metody používané při řešení problému synchronizace operací na proudových linkách, problémy následnosti prací aj.

**b) Podle řešených problémů** lze metody dělit na metody používané k řešení optimalizace výrobního programu, řízení zásob, rozvržení výrobního programu mezi jednotlivá pracoviště, stanovení lhůt zadávání součástí do výroby, synchronizace operací, časového průběhu výrobního procesu, zdokonalování pracovních metod, prostorového uspořádání výrobního procesu, obnovy strojů a zařízení, zdokonalování výrobků a jejich jakosti, zlepšování pracovního prostředí aj.

**c) Podle základních oblastí racionalizace** se rozlišují metody používané při racionalizaci předvýrobních etap, materiálového hospodářství, hospodaření s palivy a energií, hospodaření se základními prostředky, organizace práce a pracoviště, řízení jakosti, řízení výroby aj.

Pro klasifikaci racionalizačních metod je tedy možné použít různá hlediska. Je ale nutné brát v úvahu, že se stále jedná o stejně velký soubor metod, který je vždy klasifikován podle jiných hledisek. Každá klasifikace přistupuje k metodám z jiného



pohledu a přitom všechna třídění jsou umělá a ve skutečnosti nejsou mezi metodami jasné a přesné hranice. V další části této kapitoly budou stručně charakterizovány obecné metody racionalizace výroby a poté podrobněji některé specifické metody.

### 3.2. Metody empirického zkoumání

**a) Pozorování** To je systematické, cílevědomé vnímání objektu, tedy nejelementárnější metoda, která je zpravidla součástí jiných empirických metod. Pozorování se opírá především o smysly člověka. To ale není mechanický proces, protože vnímání objektu je tak podmíněno znalostmi, zájmy, zkušenostmi, názory člověka, jeho vztahem k okolí. Aby pozorování bylo efektivní, musí splňovat řadu požadavků, přičemž mezi nejdůležitější patří: jasné určení cíle, plánovitost, cílevědomost, aktivnost pozorovatele a systematičnost.

Pozorování dává prvotní informaci o objektu zkoumání. Význam pozorování ale nelze přeceňovat. Pozorování samo o sobě, bez odpovídajících zobecnění zjištěných skutečností, nemá rozhodující význam, a je proto nutné je spojovat i s jinými metodami.

**b) Srovnávání** je velmi rozšířenou metodou. Spočívá v určení shody a rozdílů u vybraných předmětů nebo jevů. Objekty je třeba srovnávat podle nejdůležitějších znaků, podstatných pro zkoumané stránky objektu. Různé objekty lze srovnávat buď mezi sebou anebo je srovnávat s nějakým třetím objektem. V současné době se propaguje srovnávací metoda „benchmarking“, kde se jedná o srovnání vlastního podniku nebo jeho částí s okolními, lepšími podniky, aby se našla slabá místa, která je třeba v první řadě zlepšovat.

**c) Měření.** Jeho základem je srovnávání. Měření je ale průkaznějším a univerzálnějším prostředkem poznání. Spočívá v určení číselné hodnoty určité veličiny prostřednictvím měrné jednotky. Měření předpokládá: objekt měření, měrnou jednotku, metodu měření a pozorovatele.

- d) *Experiment*** je nejsložitější, nejdůležitější a nejefektivnější metodou empirického zkoumání. Spočívá v aktivním působení pracovníka na objekt, ve vědomém měnění průběhu přirozených procesů. Experiment umožňuje zkoumat jevy v „čisté“ podobě. Vedlejší faktory, které zkreslují zkoumané stránky jevu, mohou být eliminovány. Tak lze získat přesné údaje o těch stránkách jevu, které nás zajímají a proniknout hlouběji do jejich podstaty. Cennou vlastností experimentu je jeho opakovatelnost. Pozorování, srovnání a měření lze opakovat tak dlouho, dokud nejsou získány hodnověrné údaje. Experiment se může uskutečnit buď přímo na objektu nebo na jeho modelu (tzv. skutečný nebo modelový experiment). Experiment umožňuje vyzkoušet určité změny v řízení podniku tím, že se ověřují nejprve v některých jeho částech a teprve když experiment potvrdí jejich účelnost a správnost, zavádějí se v celém rozsahu.
- e) *Dotazovací metoda*** (rozhovor) hledá řešení určitého problému zjišťováním názorů pracovníků, kteří jsou s daným problémem dobře obeznámeni. Je to ideální prostředek k získávání informací. Aby výsledky rozhovoru měly vysokou vypovídající hodnotu, je třeba ho dobře připravit. Příprava zahrnuje volbu vhodného typu rozhovoru, formulaci otázek a vypracování programu rozhovoru. Existují dva základní druhy rozhovoru: standardizovaný a nestandardizovaný.
- f) *Standardizovaný rozhovor*** vychází z přesně formulovaných otázek a jejich přesného sledu. Výhodou je možnost porovnávat výsledky a kvantifikovat je. Nedostatkem je do jisté míry umělá konstrukce otázek a nepřizpůsobivost vzniklé situaci.
- g) *Nestandardizovaný rozhovor*** má sice též připravené otázky, ale jen rámcově. V průběhu rozhovoru lze otázky podle potřeby měnit, nemusí být ani dodržen jejich sled. Tento rozhovor je pružnější a umožňuje rychleji získat odpovědi a doplňujícími otázkami pronikat do větší hloubky. Může však vést k většímu množství chyb. Standardizovaný rozhovor se zpravidla používá tam, kde situaci již poměrně dobře známe. Nestandardizovaný pak

tam, kde se s problematikou teprve seznamujeme. Rozhovor je poměrně nákladná metoda, proto se často volí levnější metoda, blízká rozhovoru, a tou je metoda dotazníku (anketa).

- h) Dotazník** - při této metodě pracuje tazatel s dotazovaným na dálku. Formulář dotazníku obsahuje konkrétně formulované otázky a na ty odpovídá dotazovaný buď ano, ne, nevím nebo jinou, obsáhlejší odpovědí. Na některé otázky odpovídá volně, na jiné volí z několika odpovědí uvedených v dotazníku tu, kterou považuje za nejsprávnější. Výhodou dotazníku je možnost získat údaje od velkého počtu dotazovaných, a to relativně levně a rychle. Tato metoda však neumožňuje klást doplňující otázky a nepřítomnost tazatele snižuje kvalitu odpovědí dotazovaného. Z rozeslaných dotazníků se vrací zpět jen menší část. Kromě toho, lidé neradi odpovídají písemně, zvláště na ožehavé otázky.

### 3.3. Metody teoretického zkoumání

- a) Analýza** spočívá v rozčlenění předmětu zkoumání na více částí. Částmi mohou být věcné prvky objektu nebo jeho vlastnosti a vztahy. Analýza nám zpravidla umožní odstranit některé nevhodné činnosti, ztrátové časy, vadné materiály, zlepšit pracovní postupy aj.

- b) Syntéza** pak spočívá ve spojení jednotlivých částí do nového celku. Tyto dvě metody se vzájemně předpokládají a doplňují. Příkladem analýzy a syntézy je například metodika tvorby výkonových norem, časových a pohybových studií aj.

**c) Modelování**

Při zkoumání objektů nezkoumáme zpravidla všechny jejich vlastnosti a vztahy, ale jen některé. Postupuje se tak, že se nejprve definují prvky objektu, které budou předmětem zkoumání (např. u výrobního procesu to může být časový nebo prostorový průběh, řízení výrobního procesu aj.).

Při modelování se zkoumaný objekt A nahrazuje jiným objektem B, tzv. modelem. Objekt B však zastupuje objekt A jen při zkoumání sledujícím daný cíl. V případě zkoumání jiných cílů vytváříme zpravidla jiné modely.

Hlavní odlišností modelování od metody poznávání spočívá v tom, že se zkoumání neprovádí na originálu, ale na jiném objektu (modelu), který originál zastupuje. Navíc model umožňuje získat i takové údaje o originálu, které je obtížné nebo dokonce nemožné získat zkoumáním originálu. Aby model mohl plnit tento úkol, musí být od originálu odlišný, ale ne příliš vzdálený. Rozdílnost modelu a originálu je příčinou toho, že výsledky získané experimentováním s modelem zkreslují do určité míry skutečné zákonitosti originálu. Proto je třeba převést získané údaje na originál. Na základě řady společných vlastností u modelu a originálu připisujeme originálu nějakou novou vlastnost, zjištěnou při zkoumání modelu. Takto získané výsledky lze originálu přisuzovat jen s určitou pravděpodobností.

Předností modelování je v tom, že šetří čas i prostředky a umožňuje využít pro poznání složitých objektů a procesů naše znalosti, získané na jednodušších modelech a procesech. Tak lze předvídat, jak se projeví určité zásahy ještě dříve než je provedeme. Úlohu modelování však nelze přeceňovat, model může být pouze užitečný a získané výsledky se mohou blížit skutečnosti. Modelování je třeba kombinovat s jinými metodami, hlavně pozorováním, experimentem, analýzou a syntézou, abstrakcí aj.

#### ***d) Systémový přístup***

Uplatňuje se zejména při zkoumání složitých systémů. Je to souhrn poznávacích operací, jejichž výsledkem je určení základních prvků systému, jejich analýza, s cílem vyjasnit zákonitosti chování systému jako celku. Jevy jsou chápány komplexně, v jejich vnitřních i vnějších souvislostech.

Ukázalo se, že správně vyřešené a realizované dílčí úkoly systému nemusí vždy vést k dobrým výsledkům z hlediska systému jako celku a někdy vedou i k závažným chybám a omylům. Problémy je proto třeba řešit komplexně, při respektování vazeb uvnitř systému i vazeb mezi systémem a jeho okolím.

Systemový přístup objevuje zvláštnosti prvků systému, vzájemné působení těchto prvků a na základě toho odvozuje chování systému jako celku. Analýza systému vede k nalezení zákonitostí jeho rozvoje.

## **4. Štíhlá výroba**

Idea technologie štíhlé výroby pochází z Japonska a její význam spočívá především ve vykonávání pouze nezbytně nutných činností a tedy k likvidaci těch činností, které nevedou k vytváření přidané hodnoty.

### **4.1. Klasicky řízený podnik**

Při klasickém způsobu řízení probíhá výrobní proces dle následujícího postupu: na základě objednávky vyhodnotí plánovací systém zdroje a vytvoří plán výroby. Podle plánu výroby se objedná materiál a přijme se na sklad, dalším krokem je pak vytvoření výrobního a pracovního postupu, podle kterých se realizuje samotná výroba a na ní navazující kontrola kvality. Vše je pak zakončeno expedicí a fakturací. Počítačový systém samozřejmě vychází z předem zadaných informací a není schopen operativně řešit nepředpokladatelné situace, ty potom vyhodnocuje jako chybu. Pokud je chybových hlášení mnoho, ztrácí pracovníci přehled o příčině a následku a při zjištění závady vzniklé v předchozí fázi výroby nedokážou spolehlivě určit, kde chyba nastala, a tudíž nemohou zjednat nápravu. U klasicky řízeného podniku dochází k předimenzování meziskladů, tím se zvyšují zbytečné zásoby a v důsledku toho samozřejmě i náklady.

### **4.2. Podnik řízený zásadami štíhlé výroby**

Mezi zásady štíhlé výroby patří především:

- odstranění všech zbytečných činností
- zrušení přebytečných meziskladů
- zapojení pracovníků, dodavatelů i zákazníků do řídicího procesu
- zajištění přímočarého materiálového toku
- odstranění momentálně nepotřebných materiálů, nástrojů, atd.
- využití unifikace

Management podniku, který dodržuje tyto zásady, si na základě prováděných kapacitních výpočtů určí úzké místo a tím i takt výroby. Následným dodržováním

taktu se výroba synchronizuje a tím může využívat tzv. **tah**. Princip tahu spočívá v tom, že následné pracoviště si tahá vstupy z pracoviště předchozího. Výše popsaný princip „vzít si“ namísto „přines“ je základním prvkem řídicího systému KANBAN.

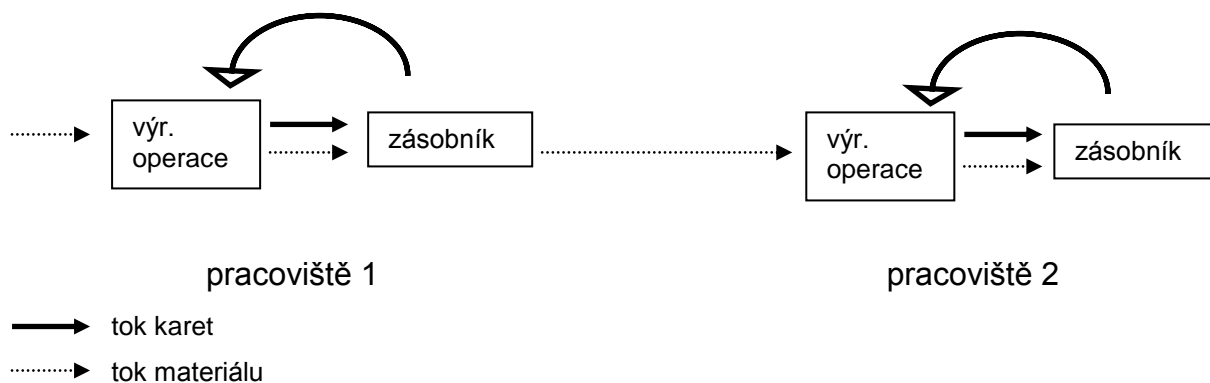
## 5. KANBAN

Termín KANBAN pochází z Japonštiny a znamená kartu nebo štítek, na které se zaznamenávají informace vztahující se k tomu, co a kolik vyrábět nebo přemístit. Systém se zabývá zejména účinným utvářením toku ve výrobě, přičemž nejpodstatnější *prvky systému* jsou:

- samořídící regulační okruh mezi vyrábějícím a odebírajícím místem
- princip „vzít si“ pro následující spotřebitelský stupeň namísto všeobecného principu „přines“
- přenesení krátkodobých řídicích funkcí na provádějící pracovníky
- použití karty KANBAN jako nosiče funkcí

### 5.1. Průběh systému

Jestliže spotřebitelské místo zaregistruje, že daná výše zásoby konkrétní součásti dosahuje nebo je nižší než stanovená řídicí hladina, hlásí dodavatelskému pracovišti svou potřebu prostřednictvím karty KANBAN. Dodávající místo musí zajistit dodávku v požadovaném množství, čase a v bezchybné kvalitě. Výhodou tohoto systému je, že řízení probíhá na základě aktuální potřeby.



obr. 2 – princip systému KANBAN



## 5.2. Pravidla pro použití KANBANu

1. spotřebitel nesmí požadovat dříve, ale ani více
2. dodávající musí předat právě takové množství 100% kvalitního materiálu, jaké bylo požadováno
3. řídící pracovník musí zajistit stejnoměrnost výroby
4. počet KANBAN karet má být co nejnižší

Z těchto pravidel vyplývá, že pouze kusy bez chyby mohou přecházet z vyššího místa (dodavatel) do nižšího (odběratel), jinak by dávka byla nižší než plánované množství a odběratel by byl nucen zastavit výrobu. KANBAN je spojen s každou paletou, ze které, jestliže je prázdná, je KANBAN karta odebrána a vrácena zpět. Jednotlivé karty jsou sbírány a je z nich vytvářena posloupnost výrobních aktivit, přičemž vzniklou frontu karet řídíme pomocí metody FIFO.

## 5.3. Výhody a cíle KANBANu

Implementací systému v první etapě se dosahují hlavně nepřímé přínosy, které ale v konečném důsledku výrazně přispívají k získání přímých přínosů ve výrobě.

Velikost nákladů na zavedení systému KANBAN, v porovnání s jinými systémy dílenského řízení, je zanedbatelná. Tuto skutečnost je možné podpořit následujícími údaji, které byly získány analýzou ve 100 německých podnicích, kde byl KANBAN implementován:

- snížení zásob ve výrobě o 60 – 90 %,
- redukce seřizovacích časů o cca 95 %,
- zkrácení průběžných časů výroby o 50 – 80 %,
- redukce potřeby ploch o cca 50 %,
- snížení personálních nákladů o cca 60 %,
- snížení nákladů na kvalitu o 20 – 60 %.

Převážná část finančních nákladů souvisejících se zavedením systému řízení KANBAN se váže na vzdělávání pracovníků. Pouze malá část investic je použita pro zajištění funkčnosti systému – jako jsou např. KANBAN karty, tabule a schránky, rychlá dostupnost řídicích informací, udržování nízkých zásob ve výrobním systému, vysoká pružnost a produktivita práce, krátké průběžné doby, apod.

Cílem systému je schopnost dodávat na pracoviště pohotově bezchybné kusy za účelem co největšího snížení návaznosti obrátového kapitálu.

V následující části jsem se věnovala možnosti implementace systému KANBAN, který by, pokud by správně fungoval, snižoval náklady na výrobu a zároveň zvyšoval produktivitu práce.

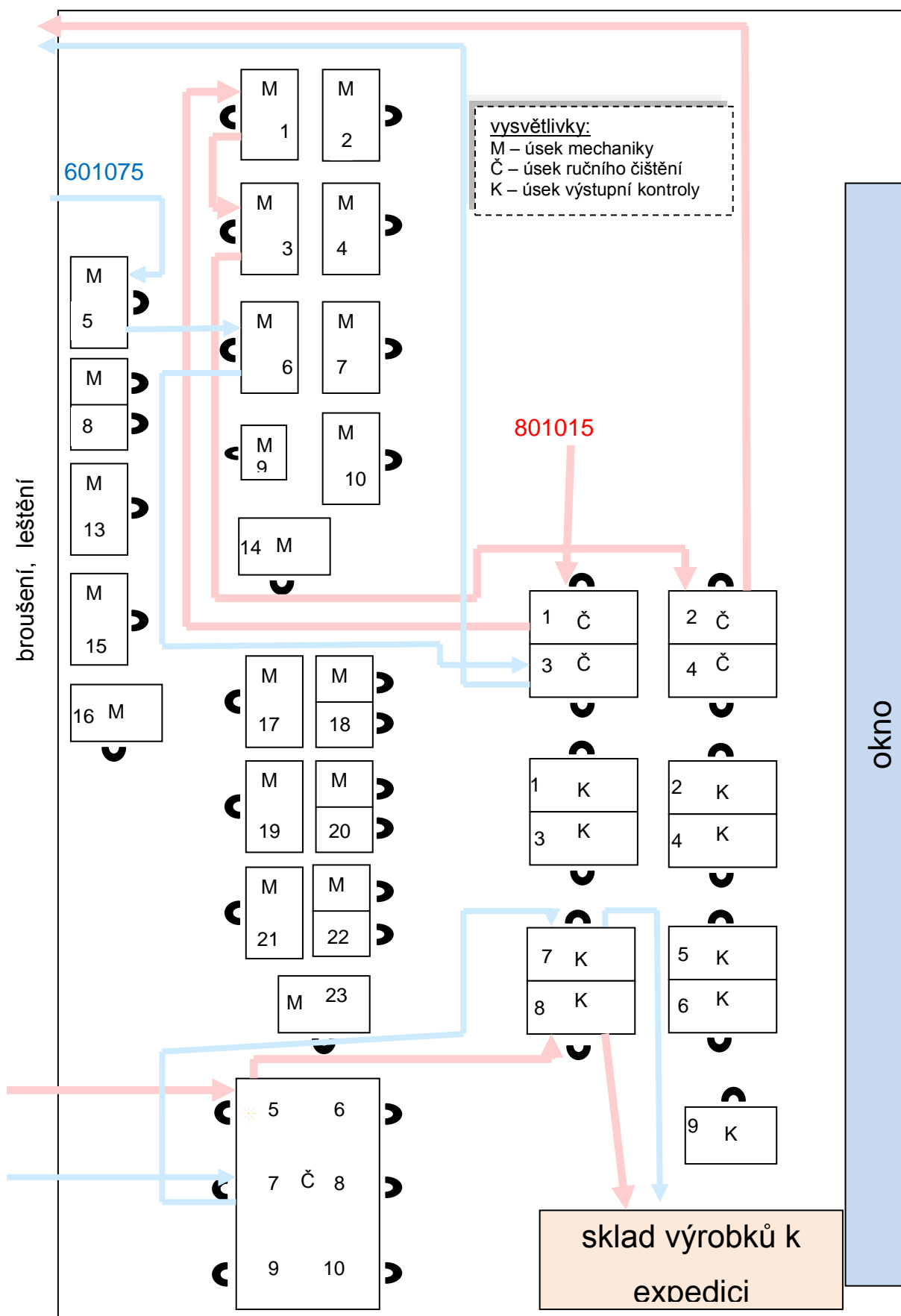
#### **5.4. Materiálový tok**

Materiálový tok je termín pro pohyb materiálu ve výrobním procesu. Náklady na materiálový tok jsou ovlivňovány charakterem a množstvím materiálu, časem a trasou, která by měla být co nejkratší. V rámci racionalizace výroby na zmiňovaných úsecích je důležité odstraňovat především překážky, které by bránily plynulému toku materiálu ve výrobě, je potřeba řešit i organizační a prostorové uspořádání výrobního procesu.

Stávající materiálový tok pro vybrané výrobky jsem zakreslila do obrázku. MT tok se vytváří každý den, bez předem stanovených pravidel, je proto zřejmé, že materiálový tok nemůže být optimální.

Z uvedeného vyobrazení je patrné, že při navrhování nového uspořádání haly je potřeba věnovat zvýšenou pozornost trase materiálového toku. Z těchto důvodů, při navrhování nového prostorového uspořádání haly, bych upřednostnila tzv. předmětné uspořádání pracovišť, kdy jsou jednotlivá pracoviště uspořádána do skupin dle předmětu výroby, a důraz je kladen na minimální přesuny materiálu při opracování. Tím by byl splněn předpoklad, co nejkratší trasy materiálového toku.

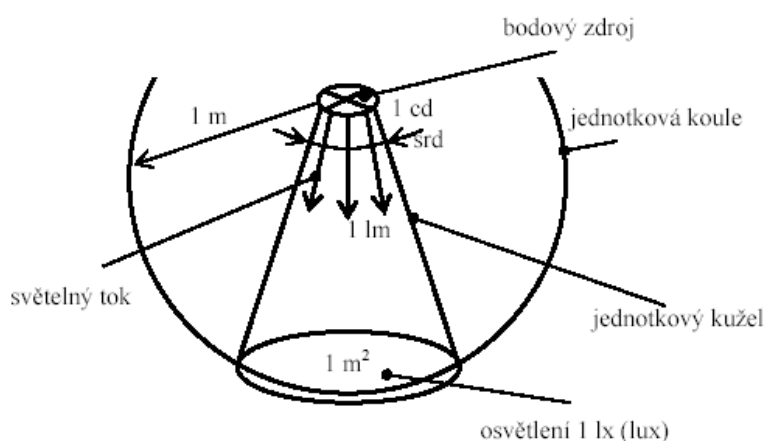
Na základě vyhodnocení operačních časů vybraných výrobků a pracovníků a analýze materiálových toků, jsem zjistila, že výroba není synchronizovaná a implementace systému KANBAN není v současné době bez dalších opatření možná. Bylo by potřeba výrobu, jak již bylo řečeno, zesynchronizovat a zajistit plynulý materiálový tok.



## 6. Osvětlení pracoviště

### 6.1. Jednotky a veličiny

K popisu osvětlení se používají následující fotometrické veličiny a jednotky:



obr. 3. - základní fotometrické veličiny a jednotky  
zdroj: Skalík – Projektování výrobních systémů

- základní veličinou je **svítivost  $I$**  – vyjadřuje schopnost světelného zdroje vyvolat v normálním oku zrakový vjem, jednotkou je kandela – **cd**
- **světelným tokem** –  $\Phi$  označujeme takovou část zářivého toku, která má účinek na normální lidské oko, jednotka – lumen **lm**, udává světelný tok vysílaný do jednotkového prostorového úhlu bodovým zdrojem o svítivosti 1cd
- **intenzita osvětlení  $E$**  – vyjadřuje podíl světelného toku, který dopadá na danou plochu, a velikosti plochy. Jednotkou je lux **lx**, jež udává rovnoměrné osvětlení plochy 1 m² světelným tokem 1 lumenu

### 6.2. Intenzita osvětlení pracoviště

Je řešeno vládním nařízením č. 178/2001 Sb. v § 3. Základním požadavkem je, že osvětlení (denní, umělé i sdružené) musí odpovídat nárokům vykonávané práce na zrakovou činnost, pohodu vidění a bezpečnost zaměstnanců v souladu s normovými hodnotami. Normovou hodnotou se rozumí konkrétní technický požadavek obsažený v příslušné české technické normě. Vládní nařízení ukládá pouze pravidelné čištění osvětlovacích soustav ve lhůtách odpovídajících nejméně

normovým hodnotám, trvalou údržbu a instalaci nouzového osvětlení tam, kde při výpadku umělého osvětlení hrozí zvýšené riziko úrazů

Osvětlení pracoviště je tedy hygienická záležitost ovlivňující kvalitu a bezpečnost práce. Světlo vytváří základní podmínky pro vnímání daného prostředí. Vazby člověka na okolí vytváří pocity fyzické a psychické pohody, proto musí osvětlení vyhovovat jak kvantitativním, tak i kvalitativním podmínkám.

Osvětlováním můžeme nazvat souhrn opatření zajišťujících světlo potřebné pro nějakou činnost. Podle původu světla rozlišujeme osvětlení světlem přírodním = denním, umělým nebo smíšeným.

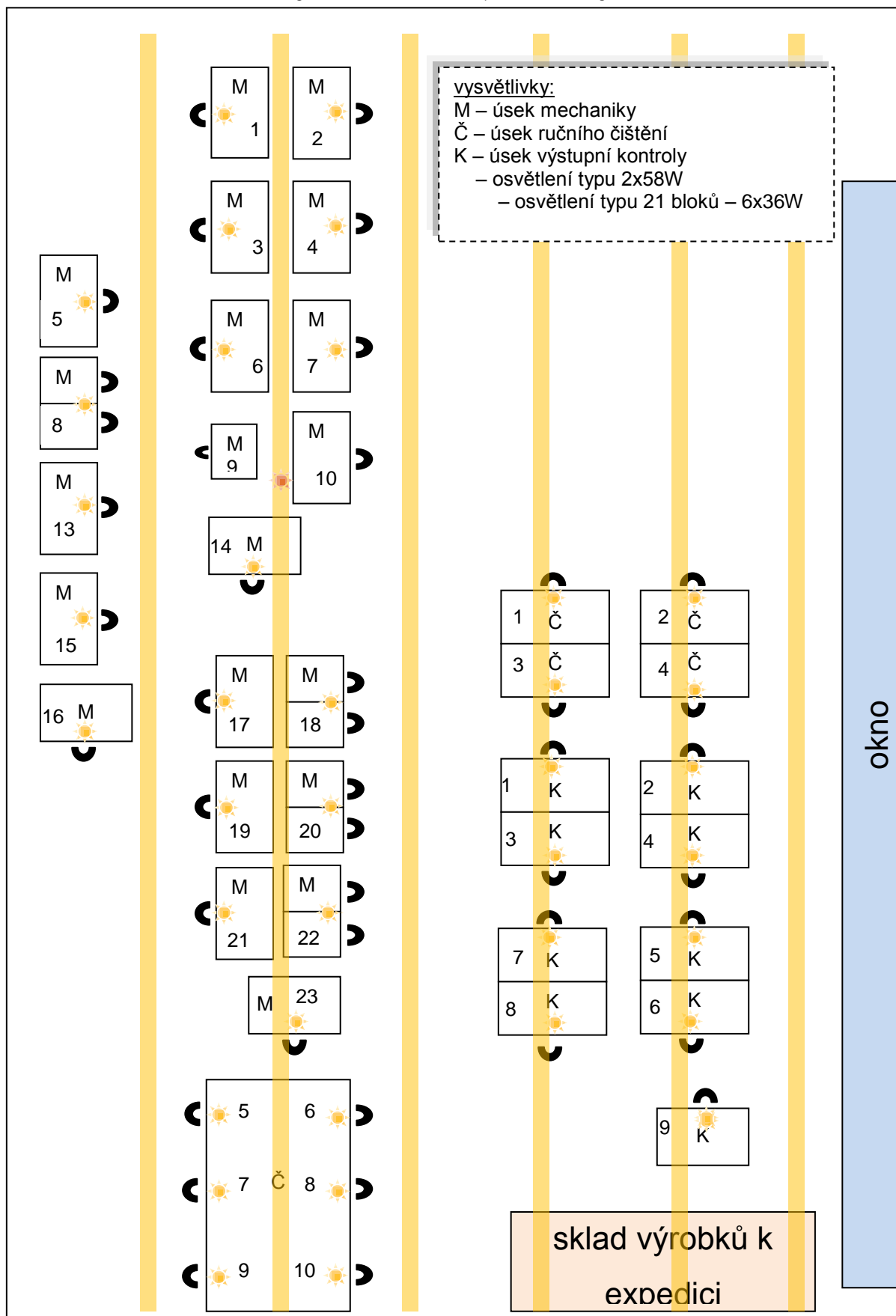
- a) Při osvětlení **přírodním světlem** jde v zásadě o osvětlení místnosti, resp. haly, světlem vstupujícím okny nebo stropní světlíky. Osvětlení místnosti je v daleko větší míře výhodnější stropními světlíky, protože při použití svislých oken (což je i mnou zkoumaný případ) dochází ke značné nerovnoměrnosti osvětlení.

Množství denního světla dopadajícího do místnosti je velmi rozdílné během dne, ale i roku, proto se jako kvantitativní ukazatel pro rozhodování zavádí *činitel denního osvětlení  $e$* , což je kritérium pro minimální intenzitu denního osvětlení v budovách. Tento ukazatel se vyjadřuje jako poměr osvětlení denním světlem v daném bodě v objektu k současně porovnávanému osvětlení v daném bodě vně objektu = referenční bod. Na základě naměřených údajů je možné sestavit **izofoty** (místa o stejné intenzitě denního osvětlení) a dále mapu s izofotami.

- b) **Umělé** osvětlení rozdělujeme následujícím způsobem:

- normální – tam, kde probíhá hlavní výroba, ve skladech a v kancelářích
- bezpečnostní – osvětlení v případě poruchy technologického zařízení
- nouzové, poruchové – je napájeno nezávislým zdrojem a zabezpečuje ochranu lidí při havárii

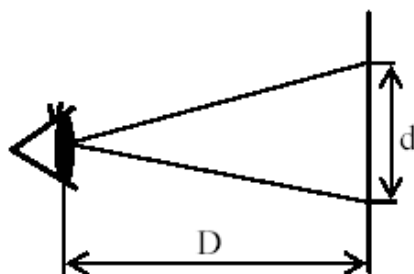
### 6.3. Schéma haly a rozmístění jednotlivých úseků



Vlastní osvětlení pracoviště je závislé na kontrastu předmětu a podložky, na čase a četnosti pozorování, na zdravotním stavu zraku, protože např. pracovníci starší 40 let potřebují, samozřejmě vzhledem ke skutečnému stavu zraku, až 2x více světla než osoby 30-ti leté a osoby starší 50-ti let za stejných podmínek až 6,5 krát více světla. Počet a rozmístění zdrojů světla se volí se zřetelem na rovnoměrnost osvětlení, která je nutná k omezení únavy zraku. Směr světla se volí tak, aby neoslňovalo a aby na pracovní ploše nevznikaly rušivé odlesky a stíny. Dalším důležitým faktorem je barva světla, která musí být v souladu s jeho intenzitou, neshoda mezi nimi se projevuje pocitem nedostatečného osvětlení. Harmonie mezi vlastnostmi osvětlení je jednou z nejdůležitějších složek zrakové pohody.

*Stroboskopický efekt* – jde o zrakovou iluzi vnímání pohybu tělesa, zpomalení nebo dokonce zastavení. Vzniká následkem problikávání zářivek. Tento jev je možné odstranit napojením světelného zdroje na různé fáze elektrického napětí, popř. vhodnou kompenzací. V prostředí, kde je předpoklad vzniku určitého nebezpečí, je nevhodné používat výbojek.

Povinné osvětlení pracovišť je rozděleno do 6 tříd to podle poměru  $D:d$



obr. 4 – vzdálenost podložky  
zdroj: Skalík – Projektování výrobních systémů

třída	druh práce	osvětlení
1.	jemné práce	5000 lx
2.	kanceláře	2000 lx
3.	montáž	1000 – 1500 lx
4.	výrobní haly	600 – 800 lx
5.	hygienické minimum	150 lx
6.	bezpečnostní minimum	25 lx

tab. 1 – osvětlení pracovišť do tříd

#### 6.4. Měření intenzity osvětlení pracovišť



obr. 5 - digitální luxmetr MS 1300

Na zkoumaném pracovišti jsem pomocí digitálního luxmetru MS 1300 změřila osvětlení na všech pracovištích a pracovních stolech při běžném osvětlení, tzn. osvětlení denním světlem, hlavním a místním osvětlením. Protože jsem neměla 2 luxmetry, měřila jsem referenční bod na volném prostranství v pravidelných intervalech, a pak jsem vypočítala jeho průměrnou hodnotu  $E$ . V průběhu měření referenčního bodu jsem měřila intenzitu osvětlení na každém jednotlivém pracovišti a to, jak za působení hlavního osvětlení, tak i bez něj. Získaná data jsem zaznamenala do tabulky: Následující tabulka taktéž zaznamenává přepočítané hodnoty činitele denního osvětlení  $e$ , jejíž hodnota je rovna podílu naměřené hodnoty intenzity osvětlení a  $E$ .



průměrná intenzita osvětlení venkovního referenčního bodu **E=45317lx**

místo	hlavní osvětlení zapnuto [lx]	e –činitel denního osvětlení [lx]	hlavní osvětlení vypnuto [lx]	e –činitel denního osvětlení [lx]	místo	hlavní osvětlení zapnuto [lx]	e –činitel denního osvětlení [lx]	hlavní osvětlení vypnuto [lx]	e –činitel denního osvětlení [lx]
M1	520	0,011	370	0,008	K1	840	0,019	770	0,017
M2	580	0,013	1090	0,024	K2	1220	0,027	870	0,019
M3	610	0,013	600	0,013	K3	960	0,021	860	0,019
M4	960	0,021	780	0,017	K4	840	0,019	780	0,017
M5	550	0,012	710	0,016	K5	1020	0,023	1010	0,022
M6	660	0,015	460	0,010	K6	1030	0,023	1000	0,022
M7	370	0,008	290	0,006	K7	890	0,020	660	0,015
M8	490	0,011	400	0,009	K8	960	0,021	780	0,017
M9	320	0,007	130	0,003	K9	920	0,020	850	0,019
M10	680	0,015	440	0,010	Č1	590	0,013	550	0,012
M13	560	0,012	490	0,011	Č2	1520	0,034	1300	0,029
M14	470	0,010	410	0,009	Č3	560	0,012	550	0,012
M15	330	0,007	310	0,007	Č4	1710	0,038	1130	0,025
M16	330	0,007	290	0,006	Č5	590	0,013	520	0,011
M17	520	0,011	520	0,011	Č6	610	0,013	560	0,012
M18	565	0,012	550	0,012	Č7	650	0,014	600	0,013
M19	560	0,012	490	0,011	Č8	700	0,015	630	0,014
M20	590	0,013	530	0,012	Č9	610	0,013	570	0,013
M21	720	0,016	680	0,015	Č10	650	0,014	580	0,013
M22	580	0,013	510	0,011					
M23	610	0,013	530	0,012					

tab. 2 – zjištěné hodnoty intenzity osvětlení

Naměřená intenzita osvětlení se pohybuje v rozmezí 330 – 1220 lx při plném osvětlení a při vypnutém hlavním osvětlení od 290 – 1300 lx. V druhém případě jsem zaznamenala hodnotu 130 lx na stanovišti M9, která zcela vyčnívá z naměřených hodnot. Je to dáno tím, že lokální osvětlení je společné pro několik pracovních stanovišť a navíc je stanoviště stíněno vrtačkou. Bylo by proto vhodné použít ještě jedno lokální osvětlení.

Na úsecích mechaniky byla zjištěna nejnižší intenzita osvětlení (dokonce až na samé hranici dané normou), a je proto třeba neustále kontrolovat stav lokálního osvětlení tvořeného zářivkami, aby bylo zcela funkční a nedocházelo k problikávání, pak by mohlo docházet ke stroboskopickému jevu. Toto je velmi nebezpečné právě na úseku mechanického opracování, neboť nástroje se rychle otáčejí a vlivem stroboskopického jevu může pracovník nabýt dojmu, že je nástroj v klidu a mohlo by tak dojít k úrazu. Z hlediska údržby světél, je nutné tomuto problému věnovat zvýšenou pozornost.

Pracovní stoly pro kontrolu bych zařadila do kategorie jemné práce, kde je předepsaná intenzita osvětlení až 5000lx. Těchto hodnot zde není ani zdaleka dosaženo. Míra intenzity osvětlení se na stanovištích K1-K9 pohybuje od 840 – 1220 lx, resp. 660 – 1010 lx. Částečně lze tento nedostatek odstranit tím, že by se z lokálních zářivek umístěných 1,20 m nad pracovní deskou, odstranily ochranné mřížky, které vlastní zářivku chrání patrně před mechanickým poškozením. Toto poškození je však dle mého názoru neopodstatněné, neboť předměty, se kterými se zde manipuluje, nemají velké rozměry. Další způsob, jak zvýšit intenzitu osvětlení bez použití investic, je vhodným operativním způsobem používat žaluzie, a především údržba stávajících světél. Hlavní osvětlení umístěné u stropu haly (cca 6m vysoko) je z 50% zcela nefunkční a dalších 50% je nakolik znečištěné, že účinnost tohoto osvětlení je zcela minimální. Ostatně stejný závěr vyplývá i z provedeného měření, které jsem zde prováděla. Je naprosto zřejmé, že rozdíly v intenzitách osvětlení při zapnutém a při vypnutém hlavním osvětlení, jsou naprosto zanedbatelné. Nejefektivnější je tedy lokální osvětlení ve spojení s osvětlením denním.

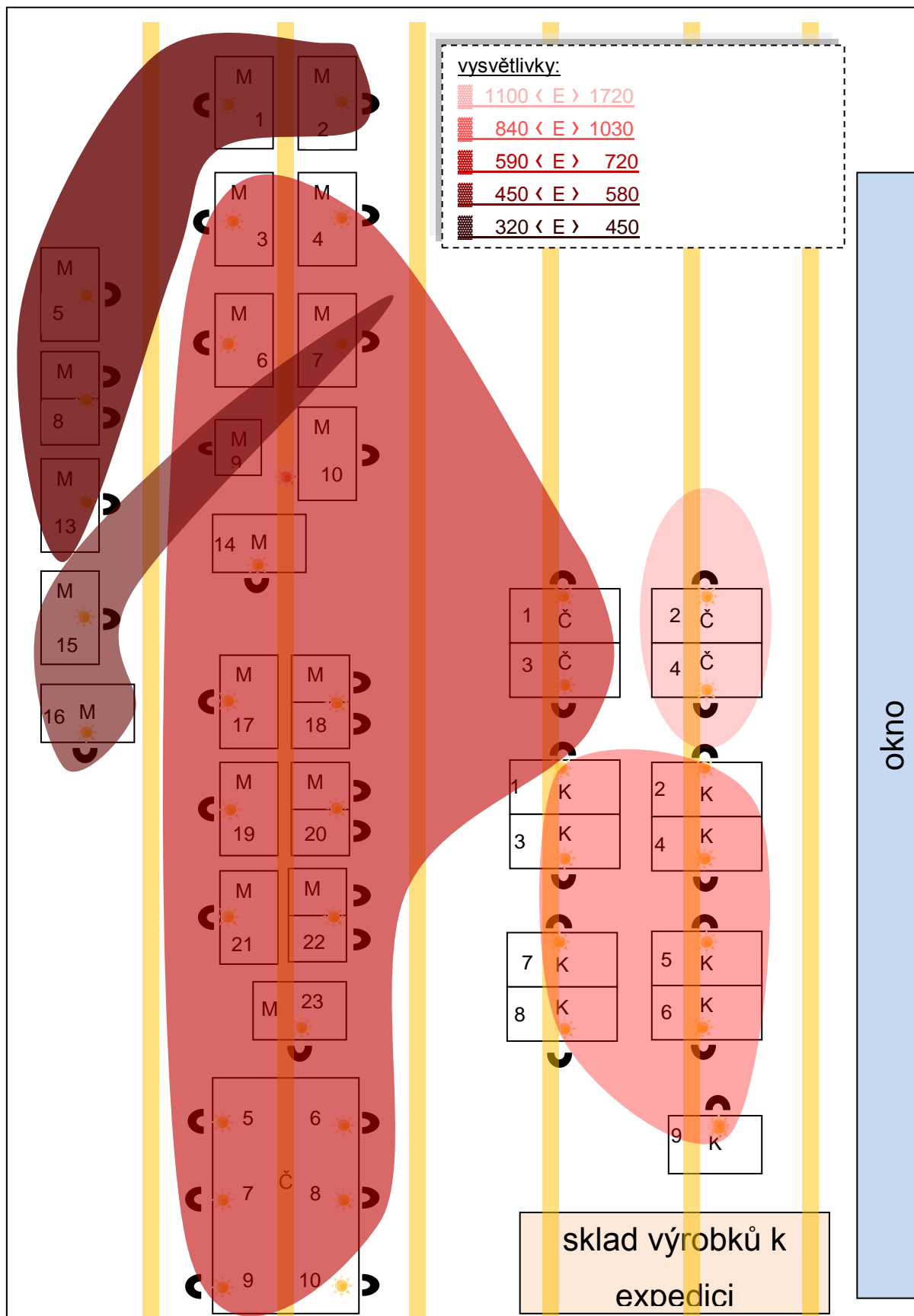
Jednou z možností je také výměna stávající méně výkonných lineárních zářivek Ø 38 mm za výkonnější. Tato výměna je v současné době prováděna průběžně za lineární zářivky Ø26 mm.

<b>Náhrada klasické žárovky</b>	<b>Úspora v %</b>
Lineární zářivka Ø 38 mm, trubice s INDP	62 %
Lineární zářivka Ø 26 mm, trubice s INDP	72 %
Kompaktní zářivka s INDP	76 %
Lineární zářivka Ø 26 mm, trubice s INDP, třípásmový luminofor	77 %
Kompaktní zářivka s ELP	79 %
Lineární zářivka Ø 26 mm, trubice s ELP, třípásmový luminofor	82 %
Lineární zářivka Ø 16 mm, trubice s ELP, třípásmový luminofor	88 %

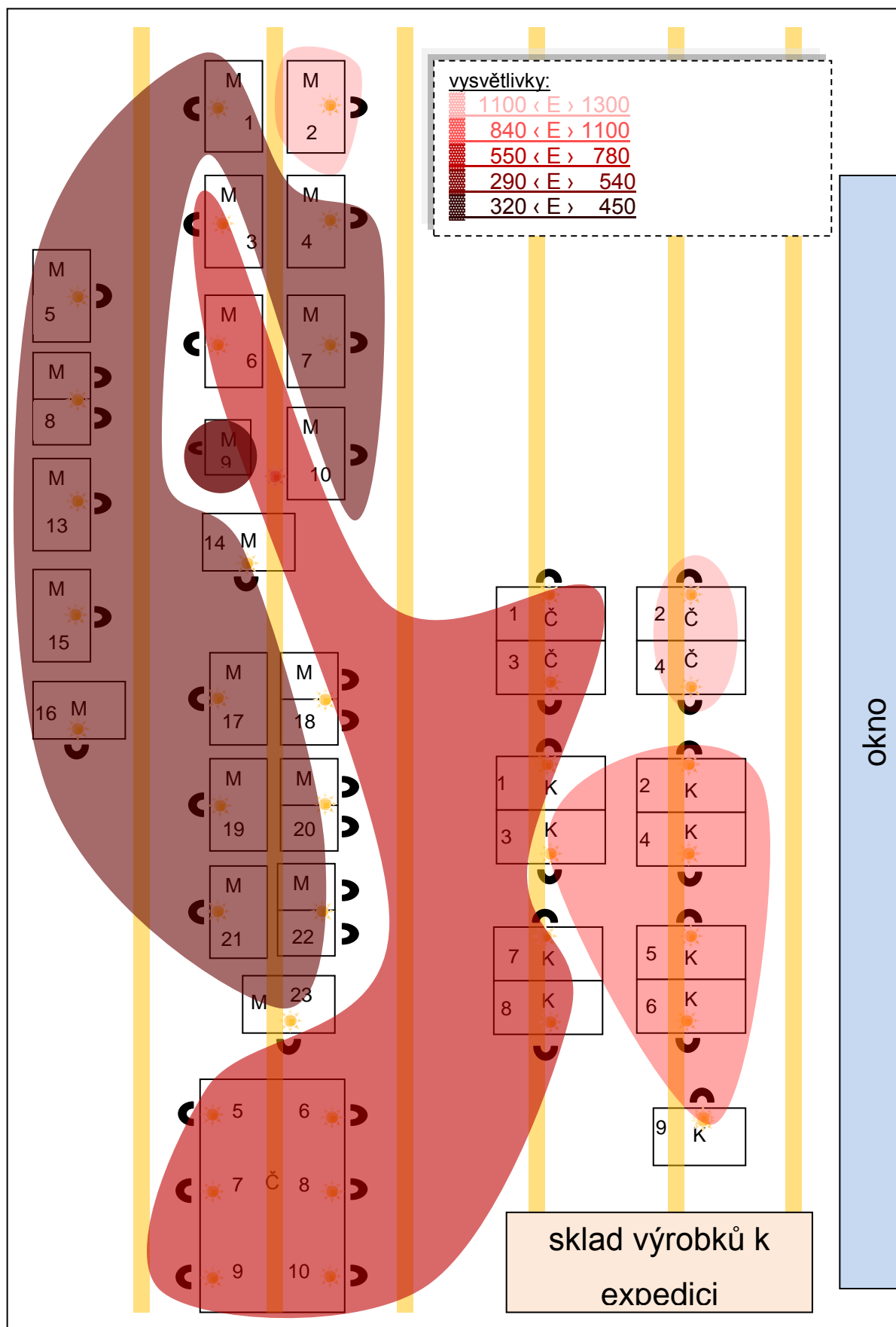
tab.3 - úspora energie výměnou klasické žárovky za zářivku při rovnosti světelných toků (INDP - induktivní předřadník, ELP - elektronický předřadník. Předřadník plní úlohu zapalovače zářivky).

## 6.5. Naměřená intenzita osvětlení

### a) s rozsvíceným hlavním osvětlením



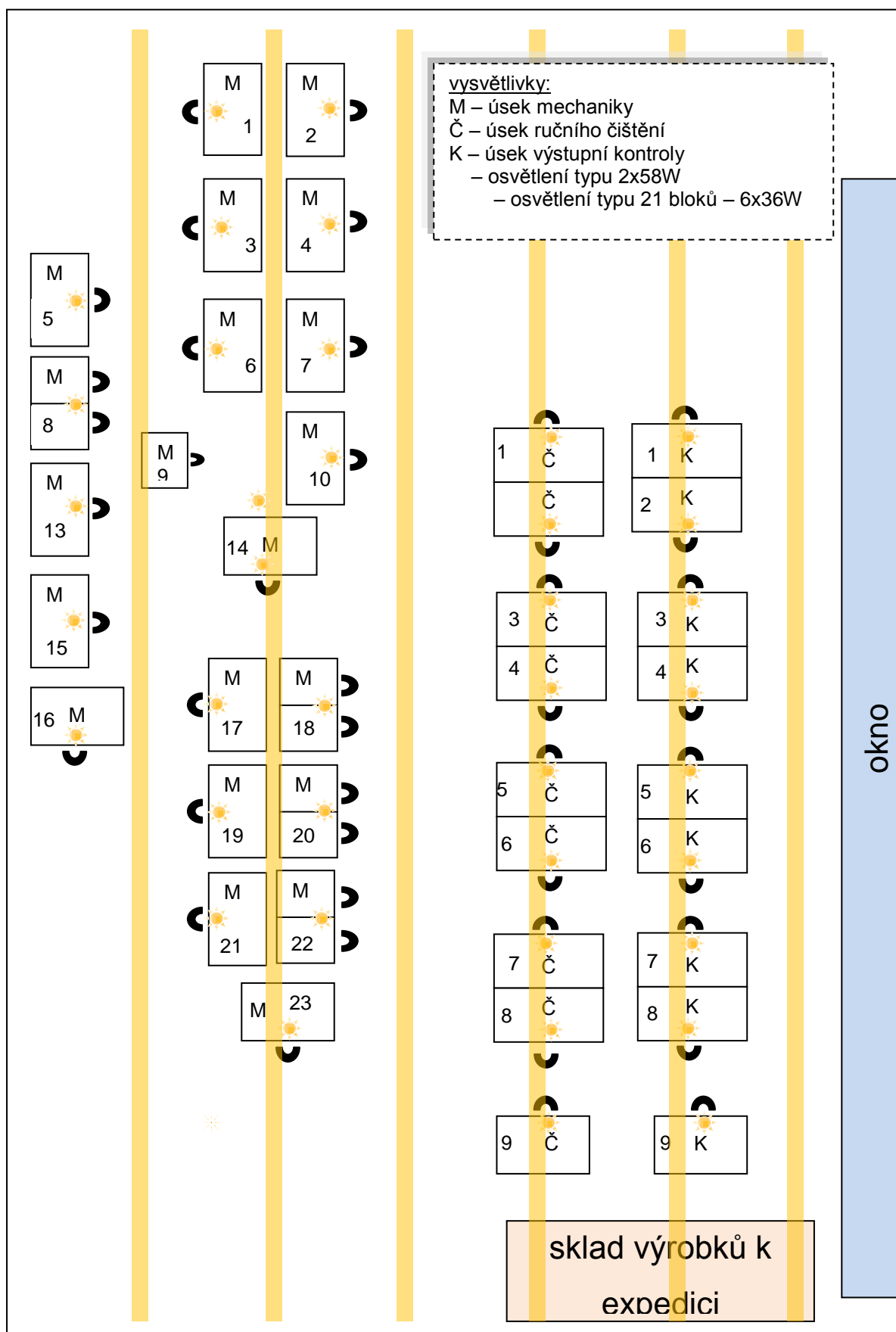
## b) se zhasnutým hlavním osvětlením



Z naměřených hodnot jsem sestrojila schéma pracoviště s barevně rozlišenými místy podle míry intenzity osvětlení. Z něj vyplývá, že pracoviště výstupní kontroly K1 – K9, která jsou na intenzitu nejnáročnější, by měla stát co nejbližší oknu, kde je osvětlení nejintenzivnější především díky dennímu osvětlení.

Na základě sestrojených map jsem vytvořila návrh na nové umístění jednotlivých pracovišť dle intenzity osvětlení. Při tomto návrhu jsem se samozřejmě snažila zachovat plynulý a přímočarý materiálový tok, proto jsem pracoviště Č1 – Č9 ručního čištění přemístila a seskupila dle předmětného uspořádání tak, aby byla náležitě osvětlena a byla před výstupní kontrolou.

## 6.6. Návrh na nové uspořádání pracovišť



## 6.7. Výměna oken

Z hlediska zvýšení propustnosti denního světla bych jako další racionalizační opatření navrhla výměnu stávajících nevyhovujících oken. Tím by se také snížily náklady za energie jak na vytápění, tak i na osvětlení.

Na hale jsou okna, která jsou už více jak 12 let stará a tudíž vůbec neodpovídají soudobým energetickým požadavkům. Ve firmě Sulko s. r. o. Zábřeh mi zpracovali cenovou nabídku na výměnu oken (viz příloha 1), podle které jsou náklady na výměnu sice vysoké – 748.741,95 Kč, ale dle kalkulačky úspor firmy Sulko s. r. o. je návratnost dané investice přibližně za 7 let. Navíc pokud by si stávající okna demontovala firma sama, konečná cena by se snížila o 42.000 Kč, což je jistě nezanedbatelné.

<b>Celková plocha oken:</b>	180 m <sup>2</sup>		
		Součinitel prostupu tepla U	
<b>Vaše stará okna:</b>	Okna zdvojená	2.8	
<b>Vaše nová okna SULKO:</b>	Classic	1.1	
<b>Místo stavby:</b>	Šumperk		
Počet dnů otopného období:	242		
Venkovní výpočtová teplota:	-15		
Návrhová vnitřní teplota:	19		

Ušetříte	1 rok	15 let	30 let
Palivo: plyn			
<b>Úspora paliva</b>	2 857.89 m <sup>3</sup>	42 868.35 m <sup>3</sup>	85 736.70 m <sup>3</sup>
<b>Úspora nákladů na palivo</b>	40 010.46 Kč	1 380 360.80 Kč	4 321 129.46 Kč
<b>Úspora emisí CO<sub>2</sub></b>	30.02 t	450.36 t	900.71 t

[http://www.sulko.cz/CZ/energeticka\\_kalkulacka.php](http://www.sulko.cz/CZ/energeticka_kalkulacka.php)

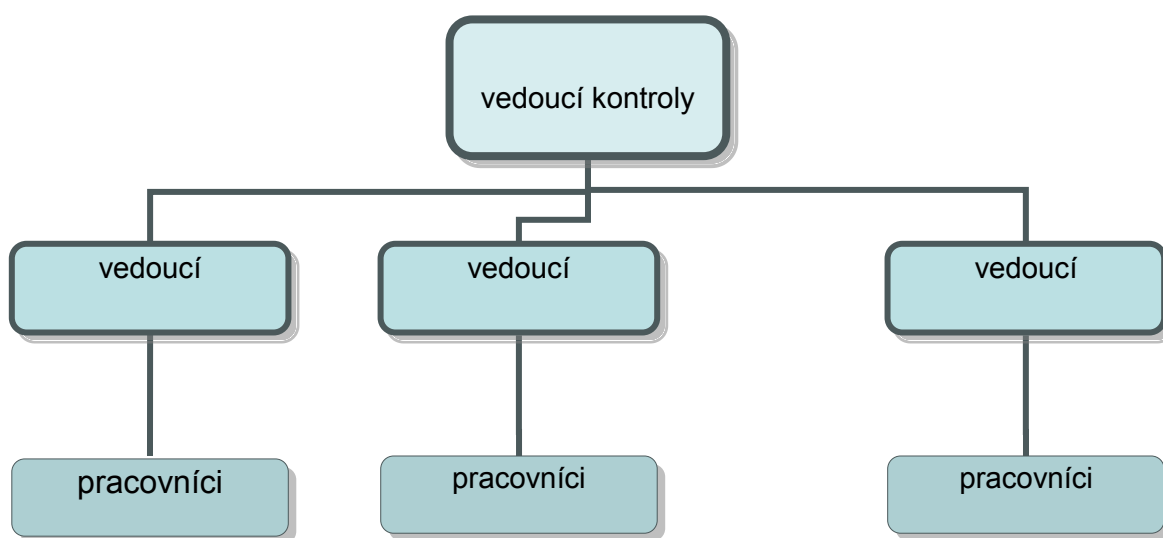
obr. 6 - kalkulačka úspor dle firmy SULKO Zábřeh



Dle této kalkulace jsou úspory za vytápění až 40.000,- Kč za rok. Navíc by, díky dobrým izolačním vlastnostem, nedocházelo v zimních měsících k průniku chladného vzduchu do haly, to ocení především pracovníci vykonávající práci nejblíže oknu. Tímto opatřením se sníží nemocnost zaměstnanců a v důsledku toho se zvýší produktivita práce.

## 7. Vyhodnocení návrhů na racionalizaci

S firmou HDO s. r. o. Zábřeh na Moravě spolupracuji již delší dobu a upozorňuji na některé využitelné rezervy v řízení středního managementu. Jde především o nedodržování základního pravidla *“jednoty vedení a jednoty velení”*, podle kterého je každý zaměstnanec podřízen právě jednomu vedoucímu = předákovi. S tímto nadřízeným by měl řešit veškeré pracovní záležitosti, plnit jeho příkazy a jen jemu se zodpovídat. Tohle pravidlo se zde nedodržuje a to oběma směry. Zaměstnanci řeší pracovní problémy obcházením svých nadřízených a na druhou stranu vedoucí, který má pod sebou předáky, je obchází směrem dolů bez jejich vědomí. Tímto pak dochází k situacím, kdy „pravá ruka neví, co dělá levá“ a při řešení problémů se přehazuje odpovědnost z jednoho pracovníka na druhého. Tímto počínáním se ztrácí jak čas, kvalita odvedené práce, ale především pohoda na pracovišti, která je pro dobrý a kvalitní výkon nezbytná. Na základě pozorování jsem navrhla nové organizační struktury, protože stávající organizační struktura se mi jeví jako příliš složitá a málo konkrétní.



obr. 7 - optimalizovaná organizační struktura

Optimalizovaná organizační struktura je výrazně nižší než původní, zároveň však respektuje současné personální možnosti firmy. Při snížení počtu řídicích pracovníků je třeba konkrétně definovat jejich pravomoci a odpovědnost, tím se sníží jejich překrývání a duplicita. Pracovníci, kteří byli dříve na vedoucích pozicích, mohou

získané znalosti a dovednosti využívat jako zástupci v případě nepřítomnosti daného řídícího pracovníka.

### **7.1. Ekonomické zhodnocení**

Cílem této diplomové práce bylo na daných pracovištích provést analýzu a navrhnout taková racionalizační opatření, která odstraní zjištěné nedostatky a přinese ekonomický efekt.

Postupným nahrazováním stávajících lineárních zářivek o Ø38mm za úspornější s Ø28mm lze ušetřit až 10% nákladů za elektrickou energii vynakládanou na osvětlení haly. Dalším opatřením byl návrh na výměnu stávajících oken za plastová. Tato investice je sice vyšší – cca 750000,- Kč, ale její efektivnost má dlouhodobou působnost. Splatnost investice je asi 7 let, přičemž roční úspora činí 40000,- Kč za rok za plyn používaný na vytápění. Je zde také předpoklad vyšší propustnosti denního světla okny, a tím i zvýšení tzv. světelné pohody. To má vliv i na zvyšování produktivity práce.

## 8. Závěr

Pokud chce firma uspět na současném trhu, musí, kromě získávání nových zakázek a uspokojování potřeb zákazníků, efektivně využívat vlastní zdroje tak, aby byla schopna pružně reagovat na změny, které dnešní doba přináší.

Cílem mé diplomové práce bylo zanalyzovat úsek mechanického opracování, ručního čištění a výstupní kontroly a navrhnout taková racionalizační opatření, jež by přinesla jak okamžitý efekt, tak i taková, která budou mít dlouhodobou působnost. Po úvodním přestavení firmy HDO s. r. o. jsem provedla analýzu současného stavu dané výrobní haly vlastním pozorováním, měřením a rozhovory s pracovníky. Získané poznatky shrnu v následujících bodech:

- V úvodní teoretické části jsem definovala racionalizaci jako takovou, její postupy a metody pozorování.
- V následující části jsem se věnovala možnosti implementace systému KANBAN, který by, pokud by správně fungoval, snižoval náklady na výrobu a zároveň zvyšoval produktivitu práce. Na základě provedených snímků pracovního dne a analýze materiálových toků, jsem také sledovala synchronizovanost výroby v závislosti na operačních časech. Výsledkem pak bylo zjištění, že implantace systému KANBAN není v současné době bez dalších opatření možná. Bylo by potřeba výrobu, jak již bylo řečeno, zesynchronizovat a zajistit plynulý materiálový tok.
- Dalším problematickým místem se mi jevila organizační struktura, jež postupně ztrácela na efektivitě vlivem vytváření a zanikání pracovních pozic a nutného propouštění pracovníků. V neposlední řadě je možné jako důvod pro změnu organizační struktury uvést nesoulad pravomocí a nepřesným definování odpovědností jednotlivých řídicích pracovníků.
- Největším nedostatkem na výrobní hale jsem považovala míru osvětlení, které se mi zdálo nedostatečné. Ostatně to mi potvrdili i samotní pracovníci. Po provedení příslušných měření, jsem získané hodnoty zaznamenala do přehledných tabulek a následovně pak i do schémat, která zřetelně ukazují nejvíce a nejméně osvětlená pracoviště. Pracoviště mechanického opracování byla osvětlena nejméně, a to dokonce na samé hranici stanovené normou. Pracoviště pro ruční čištění a výstupní kontrolu jsem po prostudování schémat intenzity osvětlení

navrhla uspořádat tak, aby kontrola, jež je na osvětlení nejnáročnější, byla, co nejbližší oknu a navíc byla seskupena do tzv. buněk. Osvětlení na hale lze zvýšit za pomoci investic, tak i bez jakéhokoli finančního zatížení firmy.

- Úsporu nákladů lze také dosáhnout jednorázovou investicí do výměny oken, čímž se ušetří za energie na vytápění.

## Seznam použité literatury:

- [1] *Racionalizace výroby* [online]. Ostrava (Česká republika): FS Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2008 – . [cit.2008-12-14].
- [2] *Organizace a řízení* [online]. Ostrava (Česká republika): FS Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2008 – . [cit.2008-12-14].
- [3] NOVÁK, Josef. *Datová základna pro údržbu, montáže a další pomocné a obslužné práce: soubor základních technologických postupů*. Ostrava 2004, 266 s.
- [4] TOMEK, Gustav. VÁVROVÁ, Věra. *Řízení výroby*. Grada Publishing, 1999. 439 s. ISBN 80-7169-578-5
- [5] Skalík – Projektování výrobních systémů
- [6] J. KRŮS, P. STÝBLO – *Fotografické filmové a reprografické tabulky*. SNTL 1989
- [7] [URL:http://www.fs.vsb.cz/europrojekty/414/organizace-a-rizeni.pdf](http://www.fs.vsb.cz/europrojekty/414/organizace-a-rizeni.pdf)
- [8] [URL:http://www.aimtec.cz/download/146-aimagazine12\\_2008.pdf](http://www.aimtec.cz/download/146-aimagazine12_2008.pdf)
- [9] URL:<http://www.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=1303&h=1&th=56>
- [10] URL:<http://www.dynamicfuture.cz/kanban/>
- [11] interní dokumenty HDO s. r. o.

## Přílohy:

CENOVÁ NABÍDKA č.:

K222A

SULKO s.r.o.

československé armády 861/28

789 01 Zábřeh

Tel: 583 469 111 spojovatelka

fax: 583 469 220, 583 469 221

e-mail: sulko@sulko.cz

internet: www.sulko.cz

IČ: 47976969, DIČ: CZ47976969

Bankovní spojení:

a) česká spořitelna, a.s. Olomouc

č.ú.: 1904536339/0800

b) Komerční banka a.s. Šumperk

č.ú.: 30102-841/0100

zodp. prac.:

IČ :

DIČ:

tel:

mob:

fax:

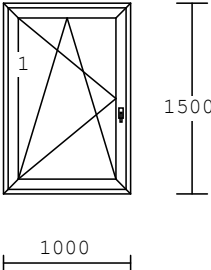
mail:

OTEVÍRACÍ DOBA: Po-Pá 7:00-17:00 hod

stavba:

Kontaktní osoba:

Datum tisku cenové nabídky: 07.04.2009

Pol.	množství	Popis	cena/ks Kč	celkem Kč
1	120.00 ks	1 - dílný prvek		
			NER Rám 64 Classic      Bílá Křídlo Z 60 Classic      Bílá barva : 001 bílá/bílá kování: OS Levé výplň: 4F-16-4TNp +Ar U=1,1 rozměry :1000x1500 čistý: 1000*1500 Okenní klika STANDARD - BÍLÁ	5.315,13      637.815,60
1-1	120.00 ks	Žaluzie HIT: KASTLÍK BÍLÁ Pásek + tenký řetízek Ovládání: NA STRANĚ PANTŮ Lamela celost. ODSŤÍN č. rozm: 798 x 1298 mm	611,00	73.320,00

Cena výrobků		711.135,60
Sleva firmy SULKO	-30.00 %	-213.340,68
Montáž oken		81.000,00
Demontáž (rozřezáním)		42.000,00
Montáž žaluzií		8.400,00
		<hr/>
		629.194,92
DPH	19.00 %	119.547,03
		<hr/>
CENA CELKEM		748.741,95
		<hr/>